

BUNDESREPUBLIK D ~~U~~ TSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Deutsche Kl.: 201, 1

⑩  
⑪  
⑫  
⑬

# Offenlegungsschrift 1963 447

Aktenzeichen: P 19 63 447.0

Anmeldetag: 18. Dezember 1969

Offenlegungstag: 24. Juni 1971

Ausstellungsriorität: —

⑯  
⑰  
⑱  
⑲

Unionspriorität

Datum:

Land:

Aktenzeichen:

⑳

Bezeichnung: Signalverarbeitungsschaltung für  
Antiblockierungsfahrzeugbremsanlagen

㉑

Zusatz zu: —

㉒

Ausscheidung aus: —

㉓

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande)

Vertreter: Scholz, Herbert, Dr., Patentanwalt, 2000 Hamburg

㉔

Als Erfinder benannt: Sharp, Denis, East Grinstead, Sussex (Großbritannien)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1963 447

DE 1963 447 A1

6.71 109 826/635

19/70

1963447

PHE. 31,929.  
KTS/RV.

Dr. Herbert Scheibz  
Patentanwalt

Anmelder: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken  
Akte Nr. PHB 31929  
Anmeldung vom: 17. Dez. 1969

"Signalverarbeitungsschaltung für Antiblockierungsfahrzeugbremsanlagen"

Die Erfindung bezieht sich auf eine Signalverarbeitungsschaltung, die in einem Steuerkreis einer Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage aufgenommen ist, die einen Aufnehmer, der dem Steuerkreis ein von der Radgeschwindigkeit abhängiges Signal liefert, und eine elektromagnetische Vorrichtung zur Steuerung der Bremswirkung in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Steuerkreises enthält, wobei die Signalverarbeitungsschaltung eine Differenziervorrichtung zur Differenzierung einer aus dem Steuerkreis zugeführten elektrischen Größe, die eine Funktion der Raddrehgeschwindigkeit ist, enthält, und wobei ein Ausgangssignal dann an den Steuerkreis abgegeben wird, wenn die Radverzögerung in einem bestimmten Wert überschreitet. Bei einer Antiblockierungsbremse für mit Rädern versehenen Fahrzeuge, d.h. eine Anlage

109826/0635

ORIGINAL INSPECTED

zur Verbesserung des Bremsverhaltens, wird der Bremsdruck auf ein Rad ausgeübt. Wenn dieses Rad, nachdem der Fahrer die Bremsen betätigt hat, die Neigung hat, auf einer glatten Oberfläche zu blockieren, herabgesetzt und dann, ohne dass der Fahrer handelnd einzugreifen braucht, wieder erhöht. Solche Anlagen können dazu beitragen, dass die Gefahr eines Ausbrechens des Fahrzeuges infolge der Blockierung eines oder mehrerer Räder verringert, und die Lenkbarkeit des Fahrzeuges während des Bremsens aufrechterhalten wird, während sie weiter den Bremsweg verkürzen können.

Antiblockierungsbremsanlagen können hydraulische oder pneumatische Anlagen zur Verwendung bei verschiedenen Fahrzeugarten sein. Hydraulische Bremsanlagen können vom Hauptzylindertyp, gegebenenfalls mit Vakuum- oder Lufterdruckservoverstärkern, oder vom Typ mit kontinuierlich wirksamer Pumpe sein. Pneumatische und pneumatisch-hydraulische Bremsanlagen sind üblicherweise vom Typ mit kontinuierlich wirksamer Pumpe.

Bei der Ausführung verschiedener Arten von Antiblockierungsbremsanlagen hat es sich bei Versuchen zur Verbesserung der Wirkung solcher Anlagen als wichtig erwiesen, sowohl den Zeitpunkt, zu dem nach einer Antiblockierungswirkung der Bremsdruck wieder erhöht werden muss, als auch den Zeitpunkt, zu dem der Bremsdruck durch eine Antiblockierungswirkung erniedrigt werden muss, bestimmen zu können.

Zu diesem Zweck können elektronische Schaltungen benutzt werden. Besonders der Zeitpunkt, zu dem der Bremsdruck wieder erhöht werden muss, ist wichtig, um das Antiblockierungssystem optimal arbeiten zu lassen. In Abhängigkeit von mehreren Parametern, wie dem Reibungskoeffizienten zwischen Rad und Fahrbahndecke, der Massenträgheit

109826/0635

ORIGINAL INSPECTED

der Räder und des Antriebes, der Trägheit in der hydraulischen oder pneumatischen Bremsanlage und im Antiblockierungssystem, kann sich dieser Zeitpunkt vom Zeitpunkt unterscheiden, zu dem das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde, z.B. dadurch, dass die Radverzögerung infolge einer Blockierneigung zu gross wurde. Eine Analyse der Kriterien, die den Zeitpunkt bestimmen können, zu dem die Bremswirkung wieder hergestellt werden soll, folgt nachstehend (dabei wird angenommen, dass das Kriterium, mittels dessen der Zeitpunkt bestimmt wird, zu dem der Steuercriss des Antiblockierungssystems wirksam werden muss, darin besteht, dass eine bestimmte Verzögerung eines Rades überschritten wird):

- 1) Wenn das Rad die Geschwindigkeit erreicht die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.
- 2) Wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als der erwähnte vorherbestimmte Wert ist.
- 3) Wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als ein zweiter vorherbestimmter Wert ist.
- 4) Wenn das Rad nicht mehr verzögert wird, nachdem eine Antiblockierungswirkung angefangen hat.
- 5) Wenn das Rad anfängt sich zu beschleunigen.
- 6) Wenn das Rad eine vorherbestimmte Beschleunigung überschreitet.

In bezug auf jedes der vorstehenden Kriterien kann das Antiblockierungssystem so ausgebildet sein, dass es nicht anspricht, wenn das betreffende Kriterium gilt, bevor nicht auch eins der nach-

109826/0635

stehenden subsidiären Kriterien gilt:

- a) Die Geschwindigkeit des Rades oder der Räder ist nicht niedriger als eine feste Bezugsgeschwindigkeit.
- b) Die Radgeschwindigkeit ist nicht niedriger als eine feste Bezugsgeschwindigkeit und auch nicht niedriger als die Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.
- c) Die Radgeschwindigkeit ist nicht niedriger als ein gewählter Bruchteil der Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.
- d) Die Radgeschwindigkeit ist um weniger als einen festen Betrag niedriger als die Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als das Antiblockierungssystem in Betrieb gesetzt wurde.

Die Erfindung schafft Ausführungsformen elektrischer Schaltungen, die in den Steuercreisen, wie sei bei Antiblockierungssystemen für Fahrzeugbremsen vorkommen, aufgenommen werden können.

Zu diesem Zweck ist eine Signalverarbeitungsschaltung vom eingangs erwähnten Typ dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens einen Parallelkreis enthält, der zusammen mit der Differenziervorrichtung und in Abhängigkeit von der elektrischen Grösse das Ausgangssignal am Steuercréis beendet.

Ein Vorteil einer Signalverarbeitungsschaltung nach der  
109826/0635

BAD ORIGINAL

1963447

PHB. 31.929.

-5-

Erfindung ist, dass die vorstehend unter 1) bis einschliesslich 6) und a) bis einschliesslich d) aufg führten Kriterien auf einfache Weise erfüllt werden können. Eine Anpassung an die bereits erwähnten Parameter, die in den meisten Fällen eine mechanische sein wird, ist erzielbar, wobei bemerkt wird, dass, wenn die Schaltung die Form einer integrierten Schaltung hat, wie dies bei bevorzugten Ausführungsformen der Schaltung gemäß der Erfindung der Fall ist, diese Anpassung sehr leicht erfolgen kann.

109826/0635

ORIGINAL INSPECTED

Figurbeschr. ibung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 blockсхемatisch einen Regelkreis für ein Antiblockierungsbremsystem für Fahrzeuge,

Fig. 2 das Schaltbild des Regelkreises nach Fig. 1, bei dem die Signalverarbeitungsschaltung jedoch noch blockсхемatisch dargestellt ist,

die Figuren 3 bis 6 Ausführungsformen von Signalverarbeitungsschaltungen,

die Figuren 7 bis 10 Schaltungsanordnungen zum Liefern entgegenwirkender oder verzögerner Bedingungen für die Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 3 bis 6,

Fig. 1 Geschwindigkeits-Zeit-Diagramme zur Erläuterung der Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 3 bis 6,

Fig. 12 blockсхемatisch ein Antiblockierungsbremsystem.

Der in Fig. 1 blockсхемatisch dargestellte Regelkreis enthält einen Aufnehmer 1 zum Liefern einer Reihe von elektrischen Impulsen, die in einer gewissen Beziehung zur Radgeschwindigkeit stehen. Dieser Aufnehmer 1 kann z.B. ein elektromagnetischer Aufnehmer sein, der nahe bei einem an einem Rad eines Fahrzeuges befestigten ferromagnetischen Zahnkranz angeordnet ist, um die Kraftflussänderung aufzunehmen, die sich jeweils ergibt, wenn sich beim Drehen des Rades ein Zahn des Kranzes am Aufnehmer vorbeibewegt und eine Unterbrechung

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

ihm folgt. Es ist auch möglich, den Aufnehmer so anzubringen, dass er sich nah bei einem auf der Antriebswelle eines Fahrzeuges befestigten ferromagnetischen Zahnkranz befindet und somit in einer gewissen Beziehung zu den beiden von der Welle angetriebenen (hinteren) Rädern steht, zum Liefern der Reihe von elektrischen Impulsen, die in einer gewissen Beziehung zur Radgeschwindigkeit stehen.

Die Ausgangsimpulse des Aufnehmers werden von einem Verstärker 2 verstärkt und dann einem Frequenz-Gleichspannungs-Wandler 3 zugeführt, der eine Ausgangsspannung liefert, deren Wert von der Frequenz der Ausgangsimpulse des Aufnehmers 1 abhängig ist und somit als "Geschwindigkeitssignalspannung" bezeichnet werden kann, weil sie in unmittelbarer Beziehung zur Radgeschwindigkeit steht. Diese Geschwindigkeitssignalspannung wird einer Signalverarbeitungsschaltung 4 zugeführt, die auf sie anspricht und ein Ausgangssignal liefert, wenn sie aus dem sich ändernden Wert der Geschwindigkeitssignalspannung ermittelt, dass die Verzögerung des Rades einen vorherbestimmten Wert übersteigt (d.h. ein erstes Kriterium bezogen auf die Drehbewegung des Rades). Dieses Ausgangssignal der Signalverarbeitungsschaltung 4 wird von einem Leistungsverstärker 5 verstärkt, dessen Ausgangssignal eine elektromagnetische Vorrichtung 6, z.B. ein Solenoid, betätigt, die fähig ist, eine mechanische Bewegung zu liefern, durch die eine Antiblockierungswirkung in einen Antiblockierungsbremsystem, von dem die Schaltung einen Teil bildet, hervorgerufen wird. Der Zeitpunkt, zu dem die elektrische Vorrichtung dann unwirksam geracht wird (zur Beendigung der Antiblockierungswirkung) hängt von einem zweiten Kriterium ab, das auch in einer bestimmten Beziehung zur Raddrhabewegung steht, wie vorstehend erläutert wurde.

Im Schaltbild nach Fig. 2 ist der Aufnehmer nur durch die

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

Ausgangsspule L vertreten. Die Ausgangsimpulse dieser Ausgangsspule L des Aufnehmers werden über einen Kondensator  $C_1$  der Basiselektrode eines Transistors  $T_1$  zugeführt, der den Verstärker 2 der Fig. 1 bildet. Ein Kondensator  $C_2$  dient zur Beseitigung unerwünschter Störungen in den Ausgangsimpulsen der Ausgangsspule L, und eine Diode  $D_1$  hat die Aufgabe, zu verhindern, dass die Vorspannung in Form einer Gleichspannung an der Basis des Transistors  $T_1$ , welche Spannung von einem zwischen die Basis und den Kollektor dieses Transistors geschalteten Widerstand  $R_1$  geliefert wird, infolge der Gleichrichtung der Eingangsimpulse der Basis durch die Basis-Emitter-Diode des Transistors  $T_1$  ihren Wert ändert.

Die Ausgangsspannung, die sich am Kollektor des Transistors  $T_1$  ergibt, ist eine Rechteckspannung, die über einen Kondensator  $C_3$  der Basis des Transistors  $T_2$  zugeführt wird. Dieser Kondensator  $C_3$  und ein Basiswiderstand  $R_2$  für den Transistor  $T_2$  haben derart bemessene Werte, dass der Transistor  $T_2$ , der normalerweise leitend ist, nicht-leitend gemacht wird, wodurch er für jede Periode der an seine Basis gelegten Rechteckspannung am Kollektor einen positiven Impuls fester Dauer liefert. Jeder dieser positiven Impulse lädt über eine Diode  $D_2$  einen Kondensator  $C_4$  auf eine stabilisierte Spannung auf einer Leitung SL, welche stabilisierte Spannung von einer Zenerdiode  $D_3$  geliefert wird, die in Reihe mit einem Widerstand  $R_3$  über die Spannungszuleitungen V und OV geschaltet ist. Nach Ablauf jedes positiven Impulses am Kollektor des Transistors  $T_2$  fängt der Kondensator  $C_4$  an, sich exponentiell über einen Widerstand  $R_4$  und den Transistor  $T_2$  zu entladen. Wenn die Spannung über dem Kondensator  $C_4$  negativ in bezug auf die Spannung über einem Kondensator  $C_5$  wird, wird eine Diode  $D_4$  in der

109826/0635

BAD ORIGINAL

Vorwärtsrichtung vorgespannt, so dass der Kondensator  $C_5$  auch anfängt, sich über die Diode  $D_4$  zu entladen, jedoch in erheblich geringerem Masse, weil seine Entladezeitkonstante viel grösser als die Entladezeitkonstante des Kondensators  $C_4$  ist. Jedoch wird jeweils, wenn der Kondensator  $C_4$  wieder geladen wird, die Diode  $D_4$  nicht-leitend, wodurch der Kondensator  $C_5$  wiederum über einen Widerstand  $R_5$  geladen werden kann, mit dem dieser Kondensator in Reihe über den Spannungsspeiseleitungen  $+V$  und  $OV$  liegt. Dadurch ergibt sich über dem Kondensator  $C_5$  eine Ausgangsspannung, deren Wert von der Frequenz der vom Aufnehmer gelieferten Impulse abhängig ist und die deshalb als "Geschwindigkeitssignalspannung" bezeichnet werden kann, weil sie in unmittelbarer Beziehung zur Radgeschwindigkeit steht. Die Elemente  $T_2$ ,  $D_2$ ,  $D_4$ ,  $C_4$ ,  $R_4$  und  $R_5$  bilden den Frequenz-Gleichspannungs-Wandler der Antitlockierungs schaltung.

Die Signalverarbeitungsschaltung, der diese Geschwindigkeitssignalspannung zugeführt wird, kann eine von den nachstehend zu beschreibenden Schaltungen nach den Figuren 3 bis 6 sein. Das Ausgangs signal der Signalverarbeitungsschaltung wird der Basis eines Transistors  $T_3$  zugeführt, der durch dieses Signal leitend gemacht wird, und die sich infolgedessen am Emitter dieses Transistors ergebende Spannung mit positivem Richtungssinn wird der Basis eines weiteren Transistors  $T_4$  zugeführt, so dass auch dieser Transistor leitend wird. Diese beiden Transistoren  $T_3$  und  $T_4$  bilden den Leitungsverstärker 5 der Schaltungs anordnung nach Fig. 1. Das Ausgangssignal des Transistors  $T_4$  erregt ein Solenoid S, das die elektromagnetische Vorrichtung 6 der Schaltung nach Fig. 1 bildet. Eine Diode  $D_5$  liegt zum Abschneiden einer gegebenen falls zu hoch ansteigenden Spannung über dem Solenoid S, wenn dessen

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

Erregung beseitigt wird, wodurch verhindert wird, dass sich am Kollektor des Transistors  $T_4$  eine zu hohe Spannung ergibt.

Jetzt werden die Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 3 bis 6 erläutert. Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 3 spricht dann an und liefert ein Ausgangssignal, wenn die Verzögerung des Rades, wie sie durch die Schaltung auf Grund des sich ändernden Wertes der Geschwindigkeitssignalspannung, die ihr vom Frequenz-Gleichspannungs-Wandler zugeführt wird, festgestellt werden ist, einen bestimmten Wert überschreitet. Diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die ihr zugeführte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass das Rad die Geschwindigkeit erreicht hat, die es gehabt hätte, wenn es mit diesem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Schaltung in jen Zustand gebracht wurde, in dem sie ansprechen kann.

Die über dem Kondensator  $C_5$  (Fig. 2) erzeugte Geschwindigkeitssignalspannung wird über einen Kondensator  $C_6$  und einen Widerstand  $R_6$  der Basis eines normalerweise leitenden Transistors  $T_5$  zugeführt. Der Wert dieses Kondensators  $C_6$  und der Wert eines Widerstandes  $R_7$ , der in Reihe mit dem Widerstand  $R_6$  zwischen die Basis des Transistors  $T_5$  und die Stabilisierte-Spannungs-Leitung SL geschaltet ist, sind so gewählt, dass sie einen vorherbestimmten Wert der Radverzögerung (z.B. 1 g) liefern, und wenn der Verlauf der Spannung über dem Kondensator  $C_5$  einen Wert annimmt, der bedeutet, dass dieser vorherbestimmte Wert der Radverzögerung überschritten worden ist, werden der Transistor  $T_5$  und ein weiterer normalerweise leitender Transistor  $T_6$  nicht-leitend gemacht. Zu diesem Zweck ist die Schaltung so ausgebildet, dass der

109826/0635

BAD ORIGINAL

Transistor  $T_5$  normalerw. ist infolge der Stromzufuhr an seine Basis von der Stabilisierte-Spannungs-Leitung  $SL$  her über die Widerstände  $R_6$  und  $R_7$  leitend. In dem Masse jedoch, wie der Wert der Ausgangsspannung über dem Kondensator  $C_5$  infolge einer Zunahme der Radverzögerung abnimmt, nimmt die Spannung an der Eingangsseite des Kondensators  $C_6$  entsprechend ab, was zur Folge hat, dass ein Teil des den Widerstand  $R_7$  durchfliessenden Stromes von der Basis des Transistors  $T_5$  zur Ausgangsseite des Kondensators  $C_6$  abgeleitet wird. Wenn der vorherbestimmte Wert der Radverzögerung überschritten ist, ist ein so grosser Teil des Stromes von der Basis des Transistors  $T_5$  abgeleitet, dass dieser Transistor und der Transistor  $T_6$  nicht-leitend werden, was bewirkt, dass ein normalerweise nicht-leitender Transistor  $T_7$  leitend wird. Der Strom durch die Widerstände  $R_6$  und  $R_7$  beträgt normalerweise etwa das Zehnfache des Stromes, der erforderlich ist, um die beiden Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  leitend zu halten, so dass der Vorherbestimmte Wert der Radverzögerung, bei dem der Transistor  $T_7$  leitend wird, nahezu unabhängig von den Verstärkungsfaktoren der Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  ist. Ein Widerstand  $R_8$ , der im Kollektorkreis des Transistors  $T_5$  liegt, dient zur Begrenzung des Basisstromes des Transistors  $T_6$ . Ein Kondensator  $C_7$ , der zwischen den Kollektor des Transistors  $T_6$  und die Spannungszuleitung  $OV$  geschaltet ist, hat die Aufgabe, ein unerwünschtes Schwingen der Schaltung bei hohen Frequenzen zu verhindern.

Ein Kondensator  $C_8$  im Basiskreis des Transistors  $T_5$  macht die Schaltung weniger empfindlich für Welligkeit in der Ausgangsspannung über dem Kondensator  $C_5$  (Fig. 2). Der Widerstand  $R_6$  besorgt einen Spielraum, durch den die Geschwindigkeit des Rades um mehr als ein festen Betrag in einer den erwähnten vorherbestimmten Wert der Radver-

109826/0635

BAD ORIGINAL

zögerung übersteigenden Ausmass abnehmen muss, bevor die Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  nicht-leitend gemacht werden. Zu diesem Zweck ist der Wert des Widerstandes  $R_6$  so gewählt, dass der Spannungsabfall über diesem Widerstand infolge des Stromflusses zur Basis des Transistors  $T_5$  diesen festen Betrag der Abnahme der Radgeschwindigkeit bestimmt. Auf diese Weise werden der Transistor  $T_5$  (und  $T_6$ ) erst dann nicht-leitend, wenn der Strom durch den Widerstand  $R_6$  hinreichend abgenommen hat, um den Spannungsabfall über diesen Widerstand zunichtezumachen.

Das Ausgangssignal der Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 3 wird vom Emitter des Transistors  $T_7$  der Basis des Transistors  $T_3$  (Fig. 2) im Leistungsverstärker der Antiblockierungsschaltung zugeführt. Dieses Ausgangssignal wird Null, wenn der Transistor  $T_7$  darauf wiederum nicht-leitend wird infolge der Tatsache, dass die Spannung an der Eingangsseite des Kondensators  $C_6$  wiederum den Wert annimmt, der angibt, dass die Radverzögerung den vorherbestimmten Wert angenommen hat, wobei jedoch der Spannungsabfall über dem Widerstand  $R_6$  berücksichtigt wird. (Spielraum). Dies bedeutet tatsächlich, dass das Ausgangssignal Null wird, wenn das Rad die Geschwindigkeit erreicht, die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung wirksam wurde.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (a) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 3. In diesem Diagramm stellt die Kurve WS den zeitlichen Verlauf der Radgeschwindigkeit dar, und die Neigung der Linien  $R_e$  und  $R_e'$  gibt den vorherbestimmten Wert der Radverzögerung an. Beim Fehlen des "Spielraums", den der Widerstand  $R_6$  besorgt, ist die Schaltung, wenn dieser Wert zum

109826 / 0635

**BAD ORIGINAL**

Zeitpunkt  $t_1$  überschritten wird, imstande anzusprechen und ein Ausgangssignal zu liefern, wodurch das Solenoid 6 (Fig. 1) betätigt wird. Dies bewirkt eine Beseitigung des auf das Rad ausgeübten Bremsdrucks, so dass zum Zeitpunkt  $t_3$  die Radverzögerung aufhört, wonach das Rad zu beschleunigen anfängt. Wenn zum Zeitpunkt  $t_5$  das Rad die Geschwindigkeit erreicht, die es gehabt hätte, wenn es mit dem erwähnten vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre, welcher Wert durch die Neigung der Linie  $Re$  angegeben ist, so hört infolge des Wertes der Geschwindigkeitssignalspannung, die in diesem Zeitpunkt an der Eingangsseite des Kondensators  $C_6$  herrscht, die Schaltung auf, ein Ausgangssignal zu liefern. Der Zeitraum  $t_1$  bis  $t_5$  bildet einen Antiblockierungszeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist. Wenn der Widerstand  $R_6$  in die Schaltung eingefügt ist, wird das Solenoid nicht vor einem Zeitpunkt  $t_2$  nach dem der erwähnte vorherbestimmte Wert der Radverzögerung zum Zeitpunkt  $t_1$  überschritten worden ist, erregt, und die Erregung des Solenoides wird dann zum Zeitpunkt  $t_4$  beendet, woraus hervorgeht, dass der Zeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist, kürzer ist.

Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 4 spricht auch dann an und liefert ein Ausgangssignal, wenn die Verzögerung des Rades grösser als ein vorherbestimmter Wert ist, und diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die ihr zugeführte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radverzögerung nicht länger grösser als dieser vorherbestimmte Wert ist. Die Schaltung enthält Transistoren  $T_5$ ,  $T_6$  und  $T_7$ , Kondensatoren  $C_6$ ,  $C_7$  und  $C_8$  und Widerstände  $R_6$ ,  $R_7$  und  $R_8$ , welche die gleichen Funktionen erfüllen wie die entsprechend bezeichneten Elemente der vorstehend beschriebenen Schaltung nach Fig. 3. Die Schaltung nach Fig. 4 enthält

109826/0635

BAD ORIGINAL

ausserdem einen Emitterfolgertransistor  $T_8$ , und die über dem Kondensator  $C_5$  (Fig. 2) erzeugte Geschwindigkeitssignalspannung wird über diesen Emitterfolgertransistor  $T_8$  an die Eingangsseite des Kondensators  $C_6$  gelegt. Die Schaltung nach Fig. 4 enthält ferner eine Rückkopplungsstrecke  $F_1$ , die über eine Diode  $D_6$  eine Rückkopplungsspannung vom Emitter des Transistors  $T_7$  her an die Basis des Transistors  $T_5$  zuführt. Die Grösse dieser Rückkopplungsspannung wird durch die Werte der Widerstände  $R_9$  und  $R_{10}$  bestimmt, die einen Spannungsteiler im Emitterkreis des Transistors  $T_7$  bilden. Ein Verzögerungsglied in Form eines Widerstandes  $R_{11}$  und eines Kondensator  $C_9$  liefert eine Verzögerungszeit, deren Dauer durch die Zeitkonstante bestimmt wird, die ihrerseits von den Werten dieser beiden Elementen abhängt. Dieses Verzögerungsglied verzögert die Zufuhr der Rückkopplungsspannung zur Basis des Transistors  $T_5$ . Diese Rückkopplungsspannung hat eine Gegenkopplungswirkung, was bedeutet, dass nach Überschreiten des vorherbestimmten Bezugswertes der Radverzögerung, der durch den Kondensator  $C_6$  und die Widerstände  $R_6$  und  $R_7$  bestimmt wird, der Transistor  $T_5$  wieder leitend gemacht wird. Gleichviel welchen Wert die Geschwindigkeitssignalspannung zum Zeitpunkt hat, zu dem die Rückkopplungsspannung erzeugt wird, der Transistor  $T_5$  (und der Transistor  $T_6$ ) bleibt infolge der Rückkopplungsspannung teilweise leitend. Wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als der vorherbestimmte Wert ist, werden die Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  wieder völlig leitend und beenden infolgedessen das Ausgangssignal der Schaltung dadurch, dass der Transistor  $T_7$  nicht-leitend wird. Infolge des teilweise leitenden Zustandes der Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  während des Zeitraumes, während dessen die Rückkopplungsstrecke  $F_1$  wirksam ist, besteht die Gefahr, dass jede Welligkeit der Geschwin-

109826/0635

BAD ORIGINAL

digkeitsspannung den Transistor  $T_7$  im Takte der Welligkeitsfrequenz leitend und nicht-leitend macht, wodurch die Erregung des Solenoides S verzögert werden würde, wenn die Rückkopplungsstrecke  $F_1$  bei Beginn einer Antiblockierungsperiode wirksam wäre. Deshalb wird das Wirksamwerden der Rückkopplungsstrecke  $F_1$  kurzzeitig durch den Widerstand  $R_{11}$  und den Kondensator  $C_9$  verzögert. Die Welligkeit hat jedoch zur Folge dass die Erregung des Solenoides S am Ende des Antiblockierungszeitraumes dadurch rasch aufgehoben wird, dass der Solenoidstrom durch den infolge der Welligkeit wechselweise leitenden und nicht-leitenden Zustand des Transistors  $T_7$  zwischen einem Haltewert und einem Abfallwert moduliert wird.

Der Emitterfolger Transistor  $T_8$  in der Schaltung der Fig. 4 schafft einen Eingang mit niedriger Impedanz für die Basis des Transistors  $T_5$ , was darum erforderlich ist, weil die Rückkopplungsstrecke  $F_1$  mit dieser Basis verbunden ist.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (b) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 4. Dieses Diagramm unterscheidet sich darin vom Diagramm (a), dass der Zeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist, jetzt der Zeitraum von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_6$  ist, wobei  $t_6$  der Zeitpunkt ist, zu dem die Radverzögerung nicht länger grösser als der vorherbestimmte Wert ist (wie dies durch die Neigung der Linie  $R_e$  oder  $R_e'$  angegeben wird).

Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 5 spricht gleichfalls in der Weise an, dass sie ein Ausgangssignal liefert, wenn die Verzögerung des Rades einen vorherbestimmten Wert überschreitet, und diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die ihr zugeführte Geschwindigkeitsspannung einen Wert annimmt, der

109826/0635

BAD ORIGINAL

angibt, dass das Rad die Geschwindigkeit erreicht hat, die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Schaltungsanordnung wirksam gemacht wurde, oder wenn die Radbeschleunigung eine vorherbestimmte Beschleunigung übersteigt, nachdem die Schaltung wirksam gemacht worden ist, wobei der Zustand, der zuerst auftritt, den Ausschlag gibt. Diese Schaltung enthält Transistoren  $T_5$ ,  $T_6$ ,  $T_7$  und  $T_8$ , Widerstände  $R_6$ ,  $R_7$  und  $R_8$  und Kondensatoren  $C_6$ ,  $C_7$  und  $C_8$ , welche die gleichen Funktionen der Schaltung erlauben wie die entsprechend bezeichneten Elemente der Schaltung nach Fig. 4. Die Schaltung nach Fig. 5 enthält ausserdem zwei weitere Transistoren  $T_9$  und  $T_{10}$ , die parallel zu den Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  geschaltet sind. Die Wirkungsweise der Schaltung nach Fig. 5 beim Leitendmachen des Transistors  $T_7$  zum Liefern eines Ausgangssignals ist gleich derjenigen, die bereits an Hand der Figuren 3 und 4 beschrieben wurde. Während dieser Wirksamkeit bleiben die Transistoren  $T_9$  und  $T_{10}$  nicht-leitend. Wenn der Transistor  $T_7$  leitend gemacht wird, steigt die Spannung am Verbindungsplatz der beiden Widerstände  $R_{12}$  und  $R_{13}$ , die einen Spannungsteiler im Emitterkreis dieses Transistors bilden, an. Dieser Spannungsanstieg bewirkt über eine Diode  $D_7$ , dass die Transistoren  $T_{10}$  und  $T_9$  teilweise leitend werden, aber nicht in hinreichendem Masse, um den Transistor  $T_7$  nicht-leitend zu machen. Auch macht entweder der Transistor  $T_5$  oder der Transistor  $T_{10}$  im völlig leitenden Zustand den Transistor  $T_7$  nicht-leitend, wodurch das Ausgangssignal der Schaltung Null wird. Wenn die Geschwindigkeitssignalspannung am Emitter des Transistors  $T_8$  einen Wert annimmt, der angibt, dass das Rad die Geschwindigkeit erreicht hat, die es gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert

109826/0635

BAD ORIGINAL

worden wäre von der Geschwindigkeit her, die es hatte, als die Schaltung wirksam gemacht wurde, so wird der Transistor 5 wieder leitend, wie dies bereits für die Schaltung nach Fig. 3 beschrieben wurde. Bevor dies der Fall ist, kann die Beschleunigung des Rades einen vorher bestimmten Wert überschreiten, wobei die Geschwindigkeitssignalspannung am Emitter des Transistors  $T_8$ , wie sie über einen Kondensator  $C_{10}$ , eine Leitung  $CL$  und eine Diode  $D_8$  der Basis des Transistors  $T_{10}$  zugeführt wird, ihren Wert ausreichend gesteigert haben, um diesen Transistor völlig leitend zu machen, wodurch auch das Ausgangssignal der Schaltung Null wird. Die Diode  $D_7$  sorgt dafür, dass die Rückkopplung vom Verbindungspunkt der Widerstände  $R_{12}$  und  $R_{13}$  nur im Falle einer Verzögerung des Rades wirksam ist.

Der Wert eines Widerstandes  $R_{14}$ , der zwischen die Basis des Transistors  $T_{10}$  und die Speisespannungsleitung OV geschaltet ist, bestimmt das Beschleunigungsmass, dass austreten muss, um den Transistor  $T_{10}$  völlig leitend zu machen. Ohne diesen Widerstand  $R_{14}$  würde der Transistor  $T_{10}$  nahezu bei Beginn der Beschleunigung des Rades völlig leitend werden.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (c) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Schaltung nach Fig. 5. Der Zeitraum, während dessen das Solenoid erregt ist, kann sowohl der Zeitraum von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_4$  (oder  $t_5$ ) als auch der Zeitraum von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_7$  sein, wobei  $t_7$  der Zeitpunkt ist, zu dem das vorherbestimmte Beschleunigungsmass, wie es durch die Neigung der Linie Ae dargestellt wird, erreicht wird. Der Zeitpunkt  $t_8$  ist der Zeitpunkt nahezu am Anfang der Beschleunigung, zu dem der Transistor  $T_{10}$  völlig leitend gemacht werden würde, wenn der Widerstand  $R_{14}$  fortgelassen wäre, in

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

welchem Fall die Solenoiderregung von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_8$  dauern würde.

Die Signalverarbeitungsschaltung nach Fig. 6 liefert auch dann ein Ausgangssignal, wenn die Radverzögerung grösser als ein vorher bestimmter Wert ist, und diese Schaltung hört auf, ein Ausgangssignal zu liefern, wenn die Verzögerung des Rades nicht länger grösser als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist, oder wenn das Rad nach einer Anti-blockierungswirkung nicht länger verzögert wird. Diese Schaltung enthält die gleichen Elemente wie die Schaltung nach Fig. 4, aber ausserdem eine zweite Rückkopplungsstrecke  $F_2$  und einen weiteren Transistor  $T_{11}$ . Die Schaltung nach Fig. 6 wirkt auf die gleiche Weise wie die Schaltung nach Fig. 4 und liefert ein Ausgangssignal am Emitter des Transistors  $T_7$  und eine Rückkopplungsspannung an der Basis des Transistors  $T_5$ , um diesen letzteren Transistor wieder teilweise leitend zu machen. Die zweite Rückkopplungsstrecke  $F_2$  liefert über eine Diode  $D_9$  und einen veränderlichen Widerstand  $R_{15}$  eine Rückkopplungsspannung, die tatsächlich eine neue Bezugsspannung im Basiskreis des Transistors  $T_5$  ist. Diese Rückkopplungsspannung wird an den Verbindungspunkt zweier Widerstände  $R_{7a}$  und  $R_{7b}$  (die zusammen den Widerstand  $R_7$  in Fig. 4 ersetzen) gelegt und ergibt sich, wenn der Transistor  $T_{11}$  leitend gemacht wird, nachdem der Transistor  $T_7$  leitend geworden ist. Der Widerstand  $R_{15}$  ist einstellbar, um den Wert der Rückkopplungsspannung, die eine neue Bezugsspannung bildet, derart wählen zu können, dass der Transistor  $T_5$  infolge des Wertes der Geschwindigkeitssignalspannung völlig leitend gemacht wird, die sich über dem Kondensator  $C_6$  ergibt, wenn die Verzögerung des Rades aufhört oder wenn die Radverzögerung nicht länger grösser als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist, oder wenn das Rad eine vorherbestimmte Beschleunigung erreicht hat, wie sie durch

109826/0635

BAD ORIGINAL

die Einstellung des Widerstandes  $R_{15}$  gewählt worden ist.

Das Geschwindigkeits-Zeit-Diagramm (d) der Fig. 11 erläutert die Wirkungsweise der Signalverarbeitungsschaltung der Fig. 6. Dieses Diagramm unterscheidet sich darin von Diagramm (a), dass der Antiblockierungszeitraum jetzt der Zeitraum von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_9$  ist, wobei  $t_9$  der Zeitpunkt ist, zu dem die Radverzögerung ein Ende findet, oder der Zeitraum von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_{10}$ , wobei  $t_{10}$  der Zeitpunkt ist, zu dem die Radverzögerung nicht länger grösser als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist. Der Antiblockierungszeitraum kann auch von  $t_1$  (oder  $t_2$ ) bis  $t_{11}$  dauern, wobei  $t_{11}$  der Zeitpunkt ist, zu dem das Rad die erwähnte vorherbestimmte Beschleunigung erreicht hat.

Die Signalverarbeitungsschaltungen nach den Figuren 4, 5 und 6 können eine der subsidiären Schaltungen nach den Figuren 7 bis 10 enthalten, die je eins der erwähnten subsidiären Kriterien (a) bis einschliesslich (d) liefern. Jede dieser Schaltungen ist bestimmt, um auf die angegebene Weise zwischen dem Kondensator  $C_5$  (Fig. 2) und der Basis des Transistors  $T_3$  (Fig. 2) parallel zur betreffenden Signalverarbeitungsschaltung angebracht zu werden.

Die Schaltung nach Fig. 7 enthält zwei Transistoren  $T_{12}$  und  $T_{13}$ , wobei die Basis des Transistors  $T_{12}$  mit dem Verbindungs punkt zweier Widerstände  $R_{16}$  und  $R_{17}$  verbunden ist, die einen Spannungsteiler bilden und so bemessen sind, dass sie aus der vom Kondensator  $C_5$  gelieferten Geschwindigkeitsspannung eine Radbezugsgeschwindigkeit bestimmen, die vorliegen muss, um es zu ermöglichen, dass der Transistor  $T_3$  (Fig. 2) nicht-leitend gemacht werden kann infolge der Tatsache, dass das Ausgangssignal des Emitters des Transistors  $T_7$  in der betreffenden Signalverarbeitungsschaltung ein Ende findet. Zu diesem

109826/0635

BAD ORIGINAL

Zweck ist der Transistor  $T_{12}$  normalerweise nicht-leitend, um den Transistor  $T_{13}$  leitend zu halten, so dass die Emitterspannung des letzteren Transistors die Basis des Transistors  $T_3$  festhält und dadurch verhindert, dass dieser letztere Transistor nicht-leitend wird, trotz der Tatsache, dass die Transistoren  $T_5$  und  $T_6$  in der Signalverarbeitungsschaltung leitend gemacht sein können. Wenn die vorherbestimmte Bezugsgeschwindigkeit überschritten wird, wird die Spannung am Verbindungspunkt der Widerstände  $R_{13}$  und  $R_{17}$  positiv genug, um den Transistor  $T_{12}$  leitend zu machen, wodurch der Transistor  $T_{13}$  nicht-leitend gemacht wird, wodurch wieder die Festhaltespannung an der Basis des Transistors  $T_3$  wegfällt, so dass dieser Transistor nicht-leitend werden kann.

Die Schaltung nach Fig. 8 enthält gleichfalls die beiden Transistoren  $T_{12}$  und  $T_{13}$  und die Widerstände  $R_{16}$  und  $R_{17}$ , die auf die gleiche Weise wirksam sind wie die entsprechenden Elemente der Fig. 7, d.h. um die Basis des Transistors  $T_3$  (Fig. 2) auf einem bestimmten Spannungspegel festzuhalten und dadurch zu verhindern, dass dieser Transistor nicht-leitend wird, wenn nicht eine vorherbestimmte Radbezugsgeschwindigkeit überschritten wird. Überdies enthält die Schaltung nach Fig. 8 zwei weitere Transistoren  $T_5$ , und  $T_6$ , mit den zugeordneten Elementen  $C_6$ ,  $C_7$ ,  $C_8$ ,  $R_6$ ,  $R_7$ , und  $R_8$ . Ein Vergleich mit Fig. 3 zeigt, dass diese beiden Transistoren und die zugeordneten Elemente die gleiche Schaltung bilden wie die nach Fig. 3, und diese Schaltung hält den Transistor  $T_{13}$  leitend, um den Transistor  $T_3$  leitend zu halten (wobei die Transistoren  $T_5$ , und  $T_6$ , nicht-leitend sind), bis die vom Kondensator  $C_5$  gelieferte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass das Rad eine Geschwindigkeit hat, die nicht niedriger als die Geschwindigkeit ist, die es gehabt hätte, wenn es weiter mit dem

109826/0635

BAD ORIGINAL

vorherbestimmten Wert vom Zeitpunkt an verzögert worden wäre, zu dem eine zugeordnete Signalverarbeitungsschaltung wirksam gemacht wurde.

Die Schaltung nach Fig. 9 enthält drei Transistoren  $T_{14}$ ,  $T_{15}$  und  $T_{16}$ , von denen während eines Antiblockierungszeitraumes der Transistor  $T_{15}$  nicht-leitend ist und die Transistoren  $T_{14}$  und  $T_{16}$  leitend sind. Die Tatsache, dass der Transistor  $T_{16}$  leitend ist, hält die Basis des Transistors  $T_3$  fest und verhindert, dass dieser Transistor nicht-leitend wird. Widerstände  $R_{18}$  und  $R_{19}$  bestimmen einen gewählten Teil der Radgeschwindigkeit, die ein Rad gehabt hätte, wenn es weiter mit dem vorherbestimmten Wert verzögert worden wäre vom Zeitpunkt an, zu dem eine zugeordnete Signalverarbeitungsschaltung wirksam gemacht wurde; wenn die vom Kondensator  $C_5$  (Fig. 2) gelieferte Geschwindigkeitssignalspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass dieser gewählte Teil der Radgeschwindigkeit überschritten ist, wird die der Basis des Transistors  $T_{15}$  zugeführte Spannung grösser als die der Basis des Transistors  $T_{14}$  aus dem Verbindungspunkt der Widerstände  $R_{18}$  und  $R_{19}$  zugeführte Spannung, so dass der Transistor  $T_{15}$  leitend und der Transistor  $T_{14}$  nicht-leitend gemacht werden. Seinerseits wird dabei der Transistor  $T_{16}$  nicht-leitend gemacht, wodurch die Basis des Transistors  $T_3$  (Fig. 2) nicht mehr festgehalten wird.

Die Schaltung nach Fig. 10 entspricht der Schaltung nach Fig. 3 in bezug auf die Elemente  $C_{6\dots}$ ,  $C_{7\dots}$  und  $C_{8\dots}$ ,  $R_{6\dots}$ ,  $R_{7\dots}$  und  $R_{8\dots}$ , sowie die Transistoren  $T_{5\dots}$  und  $T_{6\dots}$ . Diese Schaltung steuert einen Transistor  $T_{13}$ , derart, dass dieser durch die Schaltung leitend gemacht wird, um den Transistor  $T_3$  (Fig. 2) leitend zu halten, bis die Geschwindigkeitssignalspannung über dem Kondensator  $C_5$  einen Wert annimmt, der angibt, dass die Geschwindigkeit des Rades nicht um einen

109826/0635

festen Betrag niedriger ist als die Geschwindigkeit, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre vom Zeitpunkt an, zu dem eine zugeordnete Signalverarbeitungsschaltung wirksam gemacht wurde, wobei dieser feste Betrag durch den Wert des Widerstandes  $R_6$ , bestimmt wird.

Angenommen, der Aufnehmer 1 (Fig. 1) sei so ausgebildet, dass er in Zusammenarbeit mit einem ferromagnetischen Zahnkranz mit sechzig gleichmäßig über den Umfang verteilten Zähnen elektrische Impulse liefert, und der Kranz drehe sich zusammen mit einem Fahrzeugrad mit einem Durchmesser von etwa 60 cm, so sind geeignete Elemente und Werte für die Schaltungen nach den Figuren 1 bis 10 die folgenden:

Transistoren.

T1 - BC 108 (Mullard)	T9 - 5C 109 (Mullard)
T2 - BC 108 "	T10 - " "
T3 - BFY 52 "	T11 - " "
T4 - BDY 10 "	T12 - " "
T5, T5', T5'' - BC 109 Mullard	T13, T13' BC 109 (Mullard)
T6, T6', T6'' - BC 109 "	T14 - " "
T7 " " "	T15 - " "
T8 - BCY 32 " " "	T16 - BCY 32. "

Widerstände.

R1 - 1M $\Omega$	R19 - nach Wunsch	R38 - 150 k $\Omega$
R2 - 3k $\Omega$	R20 - 18 k $\Omega$	R39 - 33k $\Omega$
R3 - 150 $\Omega$	R21 - 56 k $\Omega$	R40 - 150 $\Omega$
R4 - 15 k $\Omega$	R22 - 1 k $\Omega$	R41 - 10 k $\Omega$
R5 - 150 k $\Omega$	R23 - 1 k $\Omega$	R42 - 470 $\Omega$

RAD ORIGINAL

109826/0635

R5, R6' - 33 k $\Omega$	R24 - 33 k $\Omega$	R43 - 100 k $\Omega$
R6'' nach Wunsch	R25 - 150 $\Omega$	R44 - 33 k $\Omega$
R7a, R7, R7', R7''-1M $\Omega$	R26 - 10 k $\Omega$	R45 - 150 $\Omega$
R7b - 10 k		
R8', R8'', R8 - 1 M $\Omega$	R27 - 470 $\Omega$	R46 - 33 k $\Omega$
R9 - 10 k $\Omega$	R28 - 33 k $\Omega$	R47 - 150 $\Omega$
R10 - 4 k $\Omega$	R29 - 150 $\Omega$	R48 - 470 $\Omega$
R11 - 12 k $\Omega$	R30 - 470 $\Omega$	R49 -
R12 - 22 k $\Omega$	R31 - 150 k $\Omega$	R50 - 470 $\Omega$
R13 - 47 k $\Omega$	R32 - 82 k $\Omega$	R51 -
R14 - nach Wunsch	R33 - 33 k $\Omega$	R52 - 33 k $\Omega$
R15 - 10 k $\Omega$	R34 - 1 M $\Omega$	R53 - 150 $\Omega$
R16 - nach Wunsch	R35 - 150 $\Omega$	R54 - 470 $\Omega$
R17 - nach Wunsch	R36 - 470 k $\Omega$	
R18 - nach Wunsch	R37 - 330 $\Omega$	

<u>Kondensatoren.</u>	<u>Dioden.</u>	<u>Spannungen.</u>
C1 - 0,22 $\mu$ F	D1 - OA 202 (Mullard)	+V = 12 volt
C2 - 0,1 $\mu$ F	D2 - " " "	
C3 - 0,022 $\mu$ F	D3 - 8,2 V Zener "	
C4 - 0,1 $\mu$ F	D4 - OA 202 "	
C5 - 1,0 $\mu$ F	D5 - EYZ 10 "	
C6, C6', C6''-1,0 $\mu$ F	D6 - OA 202 "	
C7, C7', C7'' -2k $\mu$ F	D7 - " " "	
C8, C8', C8'' - 0,1 $\mu$ F	D8 - OA 202 (Mullard)	
C9 - 1 $\mu$ F	D9 - " " "	
C10 - 1 $\mu$ F	D10 - " " "	
C11 .		

109826/0635

Statt in Form von diskreten Elementen können die Schaltungen nach den Figuren 2 bis 10 auch in Form integrierter Schaltungen ausgebildet sein, z.B. in Form integrierter Dünnschichtschaltungen, auf denen Transistoren angebracht sind.

Fig. 12 zeigt schematisch den allgemeinen Aufbau eines Antiblockierungsbremsystem, bei dem die Erfindung Anwendung finden kann. Dieser Aufbau zeigt ein Bremspedal FF, das den Kolben eines Hauptzylinders MC betätigt. Dieser betätigt (unmittelbar oder über einen Servomechanismus) eine Radbremse WB für ein Fahrzeugrad W über eine Antiblockierungsregelvorrichtung CU. Ein Abtaster SE, der der Aufnehmer 1 der Antiblockierungsschaltung nach Fig. 1 sein kann, führt einer Verarbeitungsschaltung PC, die hier aus den Elementen 2, 3, 4 und 5 der Antiblockierungsschaltung nach Fig. 1 bestehen kann, elektrische Impulse zu, die in einer gewissen Beziehung zur Radgeschwindigkeit stehen. Die Antiblockierungsregelvorrichtung CU könnte dabei das Solenoid 6 der Vorrichtung nach Fig. 1 enthalten und die Erregung des Solenoides während eines bestimmten Zeitraumes, die durch die Schaltung PC auf die vorstehend beschriebene Weise hervorgerufen werden kann, bewirkt, dass die Vorrichtung CU eine Antiblockierungswirkung durchführt, um den auf das Rad W ausgeübten Bremsdruck während eines solchen Zeitraumes aufzuheben oder wenigstens zu verringern.

Die Antiblockierungsregelvorrichtung CU kann auf eine der Weisen ausgebildet sein, die in der noch nicht ausgelegten englischen Patentanmeldung 53524/68 (PHE. 31.028) beschrieben worden sind.

- - - - -

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1.

Signalverarbeitungsschaltung, die in einem Steuerkreis einer Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage aufgenommen ist, die einen Aufnehmer, der dem Steuerkreis ein von der Radgeschwindigkeit abhängiges Signal liefert, und eine elektromagnetische Vorrichtung zur Steuerung der Bremswirkung in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Steuerkreises enthält, wobei die Signalverarbeitungsschaltung eine Differenziervorrichtung zur Differenzierung einer aus dem Steuerkreis zugeführten elektrischen Grösse, die eine Funktion der Raddrehgeschwindigkeit ist, enthält, und wobei ein Ausgangssignal dann an den Steuerkreis abgegeben wird, wenn die Radverzögerung einen bestimmten Wert überschreitet, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalverarbeitungsschaltung (4) mindestens einen Parallelkreis enthält, der zusammen mit der Differenziervorrichtung und in Abhängigkeit von der elektrischen Grösse das Ausgangssignal am Steuerkreis beendet.

2.

Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Differenziervorrichtung einen ersten Kondensator ( $C_6$ ), der zwischen einen Punkt der Schaltung, in dem eine Ausgangsspannung zugeführt wird, die eine Funktion der Raddrehgeschwindigkeit ist, und die Basis eines ersten, normalerweise leitenden Transistors ( $T_5, T_6$ ) geschaltet ist, sowie einen ersten Widerstand, ( $R_7$ ) der zwischen die erwähnte Basis und eine Spannungsleitung (SL) geschaltet ist, enthält, wobei die Werte dieses ersten Kondensators und dieses ersten Widerstandes den Bezugswert bestimmen, wobei die Anordnung derart getroffen ist, dass der erste Transistor normalerweise dadurch leitend ist, dass aus der Spannungsleitung Strom über den ersten Widerstand zu seiner Basis fliesst, und dass, wenn sich der Wert der Eingangsspannung an der Eingangsseite des ersten Kondensators infolge

109826/0635

einer Zunahme der Radverzögerung hindert, diesen ersten Widerstand durchfliessender Strom von der Basis des ersten Transistors abgeleitet und zur Ausgangsseite des ersten Kondensators geleitet wird, bis, wenn der Bezugswert überschritten worden ist, so viel Strom abgeleitet ist, dass der erste Transistor nicht-leitend gemacht wird und dadurch bewirkt, dass ein zweiter, normalerweise nicht-leitender Transistor ( $T_7$ ) leitend gemacht wird und am Emitterausgangskreis ( $R_9, R_{10}, R_{30}; R_{13}, R_{12}, R_{37}; R_9, R_{10}, R_{42}$ ) ein Ausgangssignal der Schaltung liefert, und dass der Parallelkreis einen Verbindungskreis zwischen dem Emitterausgangskreis und dem Eingangskreis des ersten Transistors enthält.

3. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungskreis ein Gegenkopplungskreis ist, ( $F_1$ , Fig. 4), durch den eine Gegenkopplungsspannung vom zweiten Transistor, nachdem dieser leitend gemacht ist, her der Basis des ersten Transistors zugeführt werden kann, derart, dass der erste Transistor teilweise leitend bleibt und wieder völlig leitend gemacht wird, wenn die Eingangsspannung an der Eingangsseite des ersten Kondensators wiederum einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radverzögerung nicht länger grösser als der vorherbestimmte Wert ist, wodurch das Ausgangssignal der Schaltung beendet wird.

4. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Gegenkopplungskreis eine Diode  $D_6$  zwischen der Basis des ersten Transistors und dem Emitterkreis des zweiten Transistors angebracht ist, wobei dieser Emitterkreis einen Spannungsteiler ( $R_9, R_{10}$ ) enthält, der einen derartigen Wert der Gegenkopplungsspannung bestimmt, dass der erste Transistor leitend gemacht wird, nachdem der zweite Transistor leitend gemacht ist.

109826 / 0635

5. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Emitterkreis des zweiten Transistors ein Verzögerungselement ( $R_{11}$ ,  $C_9$ ) enthält, das die Zufuhr der Rückkopplungsspannung kurzzeitig verzögert, nachdem der zweite Transistor leitend gemacht worden ist.
6. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltung ferner einen vierten Transistor ( $T_9$ ,  $T_{10}$ ), der parallel zum ersten Transistor geschaltet ist, und einen Spannungsteiler ( $R_{13}$ ,  $R_{12}$ ) enthält, der in den Emitterkreis des zweiten Transistors geschaltet ist und einen Einstellstrom liefert, der bewirkt, dass der vierte Transistor teilweise leitend wird, wenn der zweite Transistor leitend gemacht wird, und dass in den Verbindungskreis ein Kondensator ( $C_{10}$ ) eingefügt ist, der zwischen der Eingangsseite des ersten Kondensators und dem Basiskreis des vierten Transistors liegt, wobei der vierte Transistor völlig leitend gemacht wird und den zweiten Transistor nicht-leitend macht infolge der Tatsache, dass seiner Basis über diese Verbindung eine Eingangsspannung zugeführt wird, deren Wert angibt, dass eine Radbeschleunigung angefangen hat.
7. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein Einstellwiderstand ( $R_{14}$ ) in den Basiskreis des vierten Transistors eingefügt ist und das Ansprechen dieses vierten Transistors entsprechend seinem Wert derart beeinflusst, dass der vierte Transistor durch einen Wert der Eingangsspannung, der eine vorherbestimmte Beschleunigung angibt, völlig leitend gemacht wird.
8. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungskreis eine zweite Rückkopplungsstrecke angebracht ist, die anspricht, wenn der zweite Transistor

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

leitend gemacht wird, und dabei im Basiskreis des ersten Transistors eine Rückkopplungsspannung liefert, die tatsächlich eine neue Bezugs- spannung ist, wobei diese zweite Rückkopplung einstellbar ist, sodass ein derartiger Wert der Rückkopplungsspannung gewählt werden kann, dass der erste Transistor völlig leitend gemacht wird, wenn die Eingangs- spannung an der Eingangsseite des ersten Kondensators wiederum einen Wert annimmt, der angibt, dass die Verzögerung eines Rades aufgehört hat oder dass die Radverzögerung nicht länger höher als ein weiterer vorherbestimmter Wert ist oder dass ein Rad auf eine vorherbestimmte Geschwindigkeit beschleunigt worden ist, je nach der getroffenen Wahl, wodurch das Ausgangssignal der Schaltung beendet wird.

9. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Rückkopplungsstrecke einen fünften Transistor ( $T_{11}$ ), der so geschaltet ist, dass er leitend gemacht wird, wenn der zweite Transistor ( $T_7$ ) leitend gemacht wird, und einen veränderlichen Widerstand ( $R_{15}$ ) enthält, der den Kollektor des fünften Transistors mit dem Basiskreis des ersten Transistors verbindet, wobei der Wert der Rückkopplungsspannung, die über diese zweite Rückkopplungs- strecke zugeführt wird, wenn der fünfte Transistor leitend wird, durch die Einstellung des veränderlichen Widerstandes bestimmt wird.

10. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen Emitterfolgertransistor ( $T_8$ ) enthält, über den die Eingangsspannung der Eingangsseite des ersten Kondensators zugeführt wird.

11. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, und dem Ausgang der Schaltung ein

109826/0635

BAD ORIGINAL

Parallelkreis angebracht ist, der Transistormittel enthält, die auf diese Eingangsspannung ansprechen und dabei ein Ausgangssignal liefern, das das ursprüngliche Ausgangssignal aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radgeschwindigkeit grösser als eine feste Bezugsgeschwindigkeit ist.

12. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Transistormittel des Parallelkreises einen sechsten Transistor ( $T_{12}$ ) enthalten, dessen Basis mit dem Verbindungs-punkt zweier Widerstände ( $R_{16}, R_{17}$ ) verbunden ist, die einen Spannungs-teiler bilden und so bemessen sind, dass sie auf Grund der Eingangsspannung eine vorherbestimmte Radbezugsgeschwindigkeit bestimmen, die überschritten werden muss, bevor die Spannung am Verbindungspunkt be-wirkt, dass der sechste Transistor leitend wird, während dieser Para-llerkreis auch einen siebenten Transistor ( $T_{13}$ ) enthält, der so ge-schaltet ist, dass er normalerweise leitend ist und das Ausgangssignal der Schaltung liefert und nicht-leitend gemacht wird, um dieses Aus-gangssignal zu beenden, wenn der sechste Transistor leitend gemacht wird.

13. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird und dem Ausgang der Schaltung ein Parallelkreis angebracht ist, der einen ersten Teil, der gleichwertig mit der in Anspruch 2 erwähnten Differenzierungsschaltung ist, sowie einen zweiten Teil enthält, der gleichwertig mit der Schaltung nach Anspruch 11 oder 12 ist, wobei dieser Parallelkreis anspricht und ein Ausgangssignal liefert, das das ursprüngliche Ausgangssignal der Schal-tung aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der

109826 / 0635

BAD ORIGINAL

angibt, dass die Radgeschwindigkeit grösser als eine feste Bezugsgeschwindigkeit und auch grösser als die Geschwindigkeit ist, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung ansprechfähig gemacht wurde.

14. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, und der Ausgangsverbindung ein Parallelkreis angebracht ist, der Transistormittel enthält, die auf die Eingangsspannung ansprechen können und dabei ein Ausgangssignal liefern, das das ursprüngliche Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Radgeschwindigkeit grösser als ein gewählter Bruchteil der Geschwindigkeit ist, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung ansprechfähig gemacht wurde.

15. Signalverarbeitungsschaltung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Transistormittel einen achten Transistor ( $T_{14}$ ), dessen Basis mit dem Verbindungspunkt zweier Widerstände ( $R_{18}, R_{19}$ ) verbunden ist, die einen Spannungsteiler bilden und so bemessen sind, dass sie aus der Eingangsspannung einen gewählten Teil der Radgeschwindigkeit bestimmen, sowie einen neunten Transistor ( $T_{15}$ ) enthalten, dessen Emitter mit dem Emitter des achten Transistors und mit einem gemeinsamen Emitterwiderstand ( $R_{51}$ ) verbunden ist und dessen Basis unmittelbar mit dem Punkt verbunden ist, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, wobei die Anordnung derart getroffen ist, dass der achte Transistor leitend und der neunte Transistor nicht-leitend ist, bis, wenn die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass der gewählte Teil der Radgeschwindigkeit überschritten worden ist, die der

Basis des neunten Transistors zugeführte Spannung diesen Transistor leitend macht, wodurch der achte Transistor nicht-leitend wird, während der Parallelkreis weiter einen zehnten Transistor ( $T_{16}$ ) enthält, der so geschaltet ist, dass er normalerweise leitend ist und dabei das Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, und dass er nicht-leitend gemacht wird, wenn der achte Transistor nicht-leitend gemacht wird.

16. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Punkt, in dem die Eingangsspannung zugeführt wird, und der Ausgangsverbindung ein Parallelkreis angebracht ist, der gleichwertig mit der in Anspruch 2 erwähnten Differenzierungsschaltung ist, wobei ein zwischen die Basis des ersten Transistors ( $T_5$ ) und den Verbindungspunkt des ersten Widerstandes ( $R_7$ ) und des ersten Kondensators ( $C_6$ ) geschalteter Widerstand ( $R_6$ ) so bemessen ist, dass dieser Parallelkreis ansprechen kann und dabei ein Ausgangssignal liefert, das das ursprüngliche Ausgangssignal der Schaltung aufrechterhält, bis die Eingangsspannung einen Wert annimmt, der angibt, dass die Geschwindigkeit des Rades grösser als ein Wert ist, der um einen festen Betrag niedriger als die Geschwindigkeit ist, die das Rad gehabt hätte, wenn es mit dem vorherbestimmten Wert weiter verzögert worden wäre von der Geschwindigkeit, die es hatte, als die Signalverarbeitungsschaltung ansprechfähig gemacht wurde.

17. Signalverarbeitungsschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie die Form einer integrierten Schaltung oder einer Dünnschichtschaltung hat.

18. Steuercampus einer Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage, der mit einer Signalverarbeitungsschaltung nach einem der vorstehenden

BAD ORIGINAL

109826 / 0635

1963447

-32-

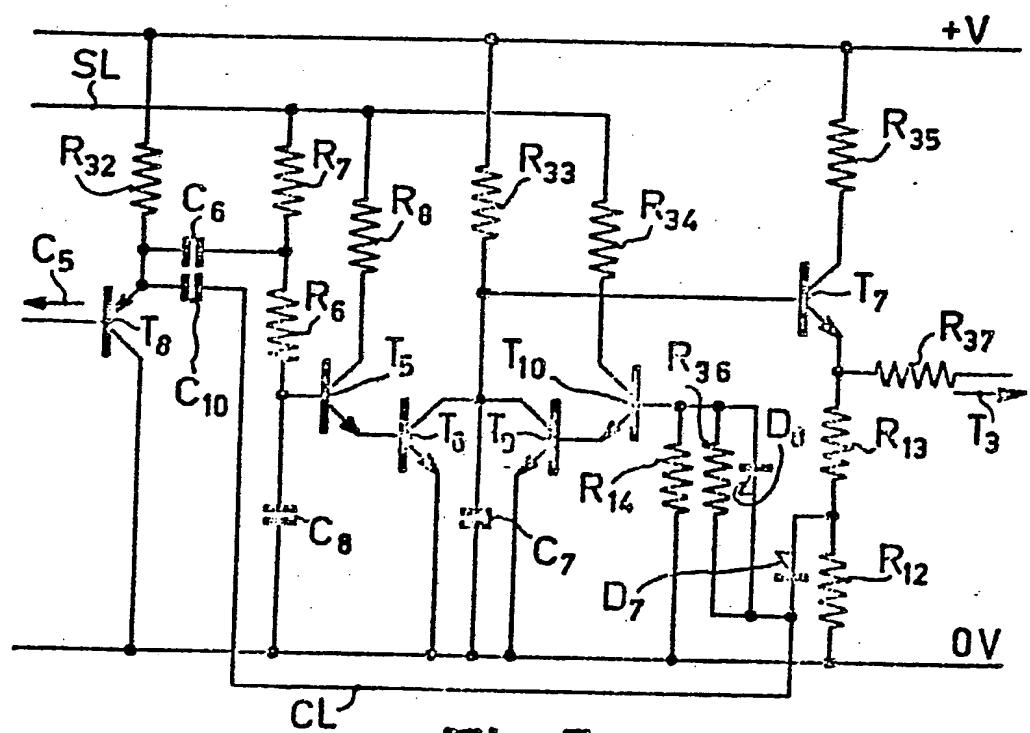
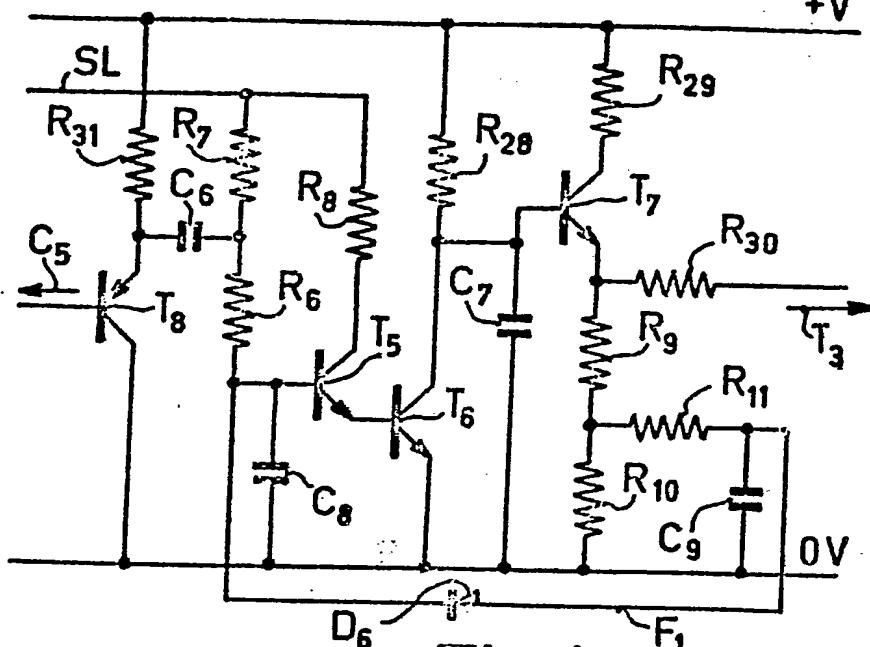
PHB. 31.929.

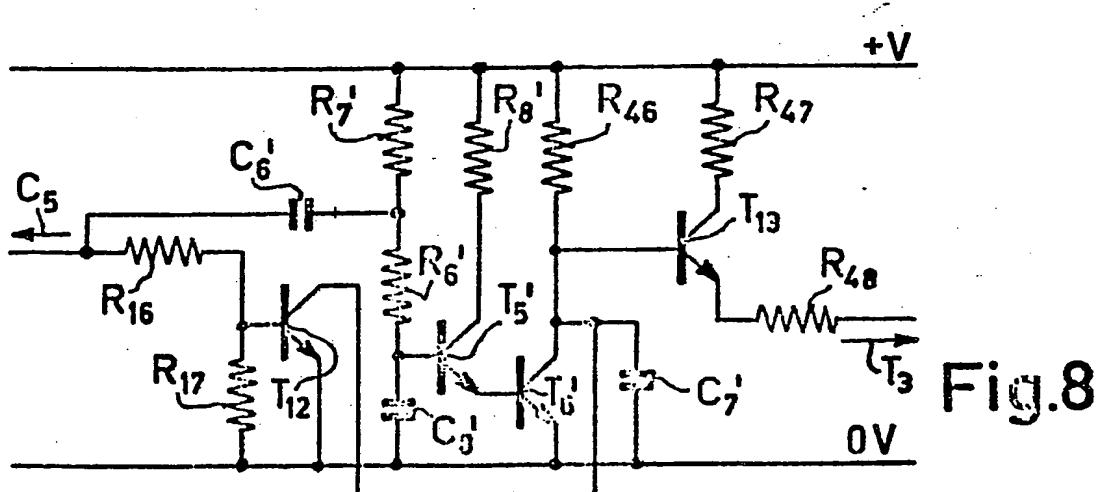
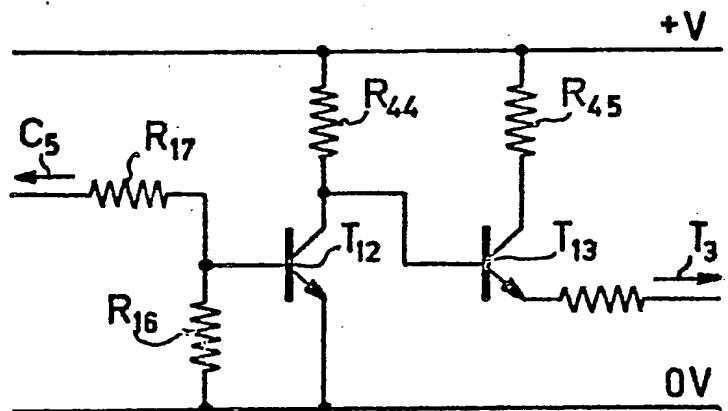
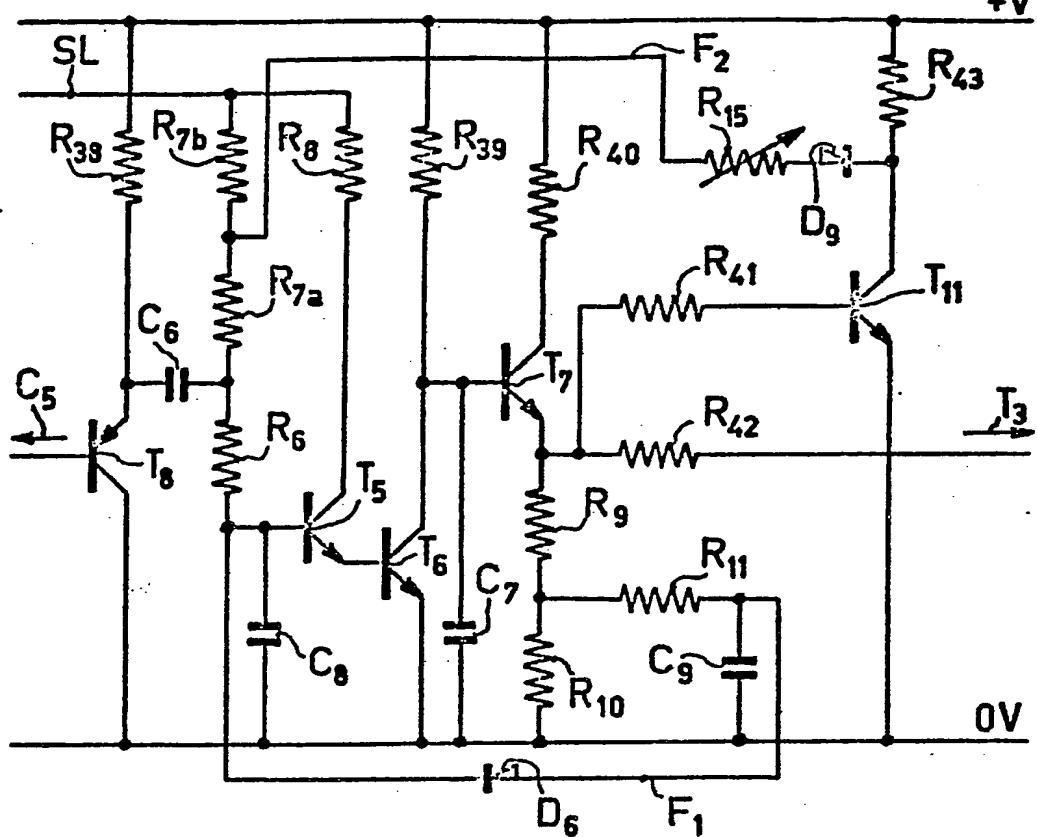
Ansprüche versehen ist.

19. Antiblockierungsfahrzeugbremsanlage, die mit einem Steuerkreis nach Anspruch 18 versehen ist.

-----

109826/0635





109826 / 0635

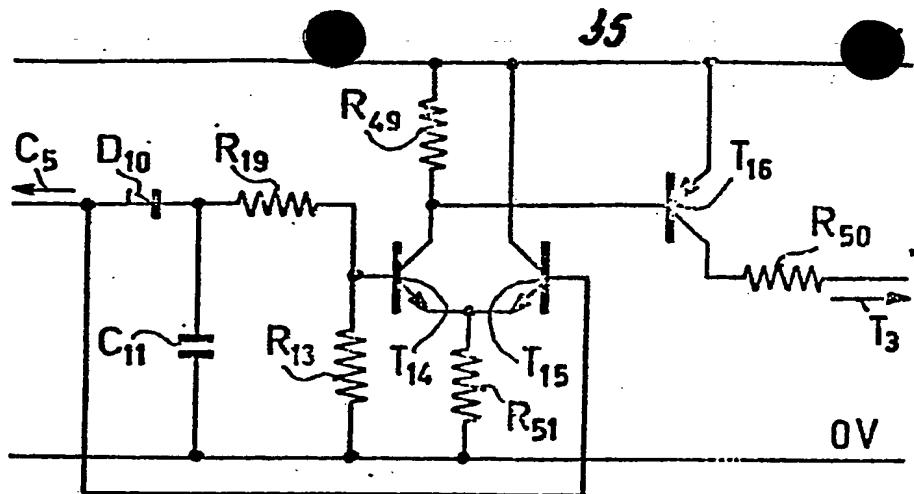


Fig.9

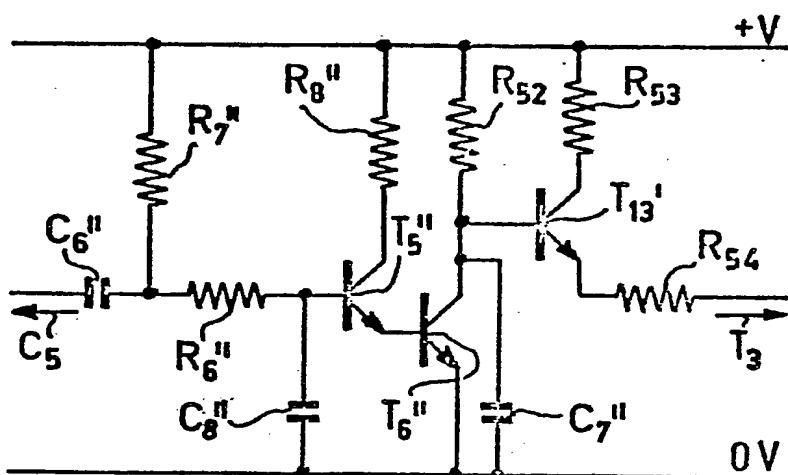


Fig.10

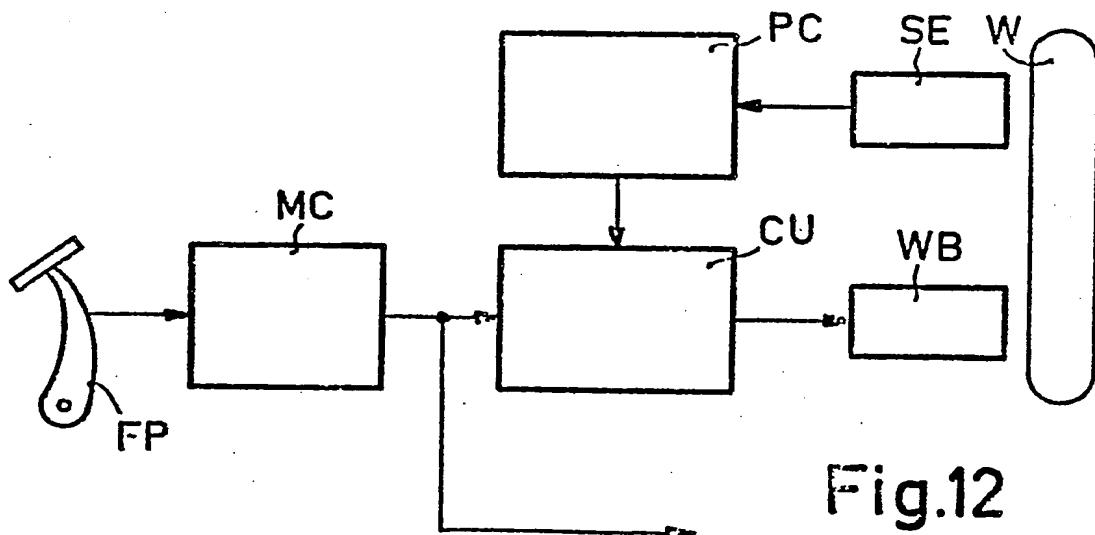


Fig.12

109826/0635

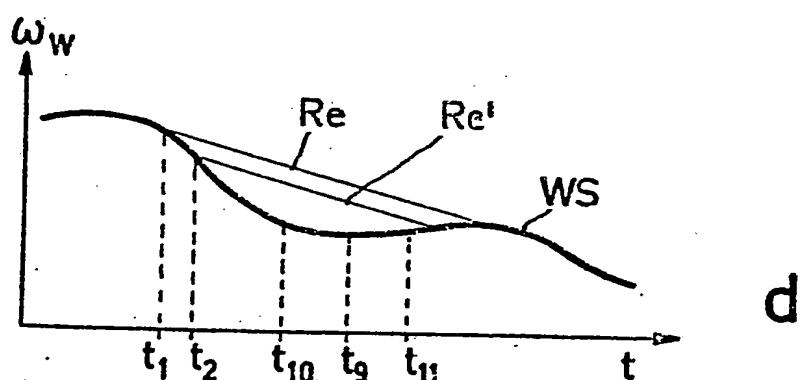
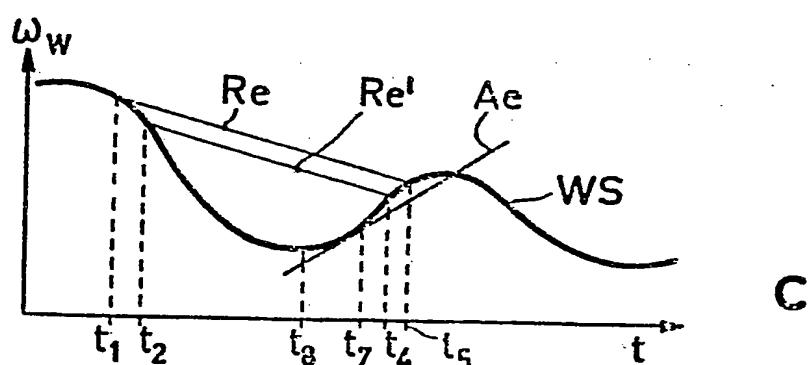
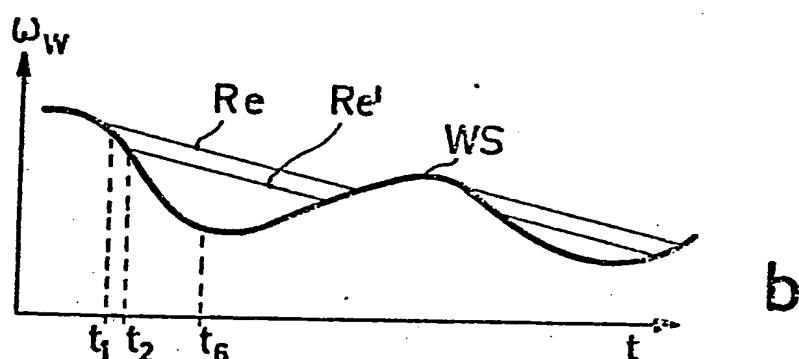
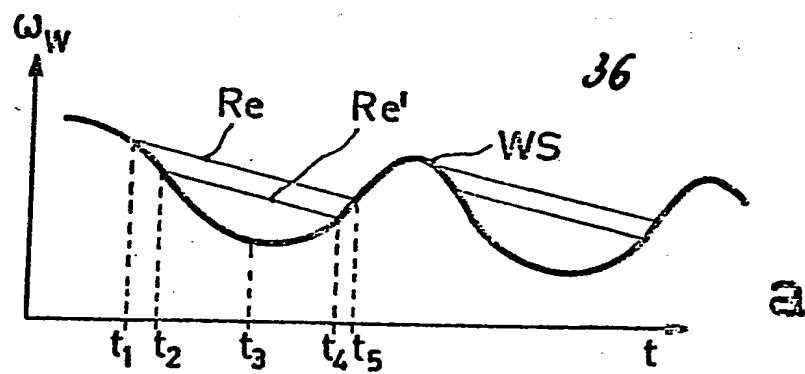


Fig.11

109826/0635

1963447

20 1 - 1 - AT: 18.12.1969 OT: 24.06.1971

-37-

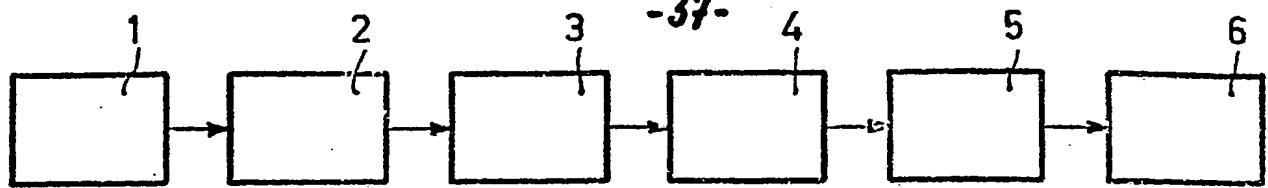


Fig.1

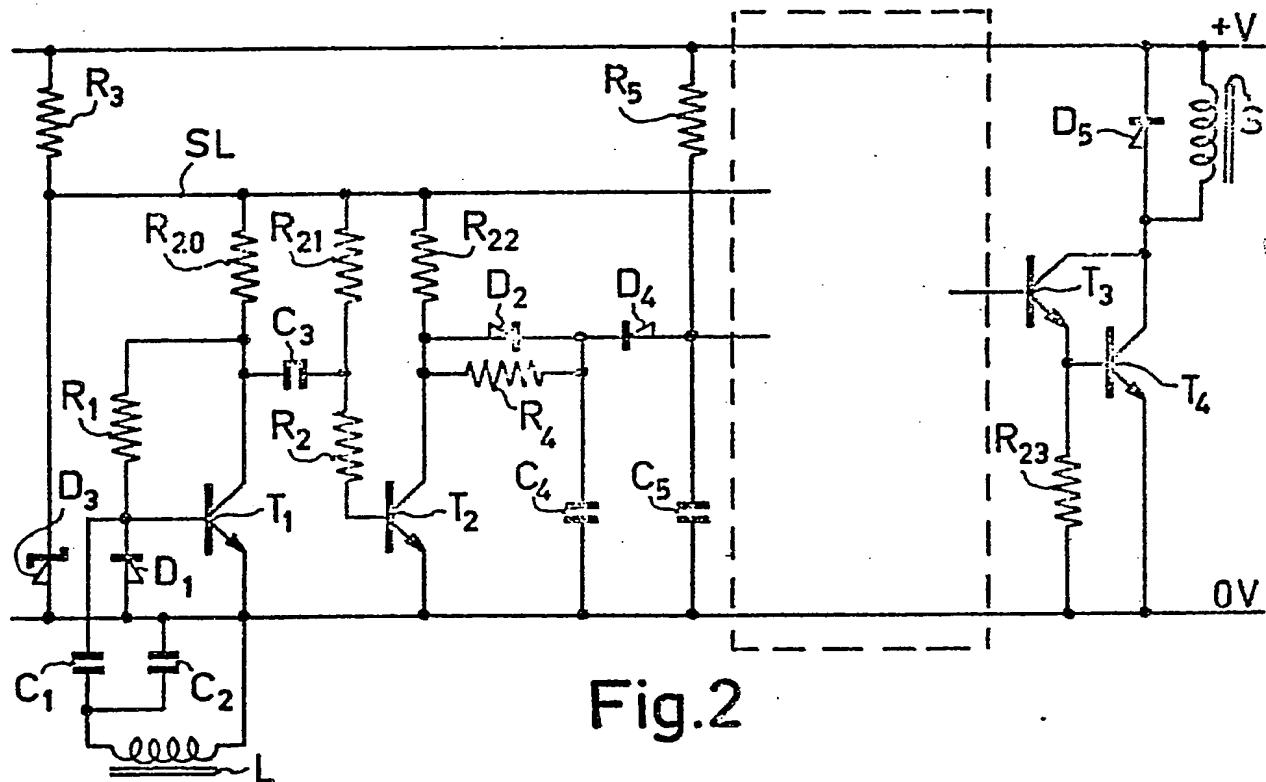


Fig.2

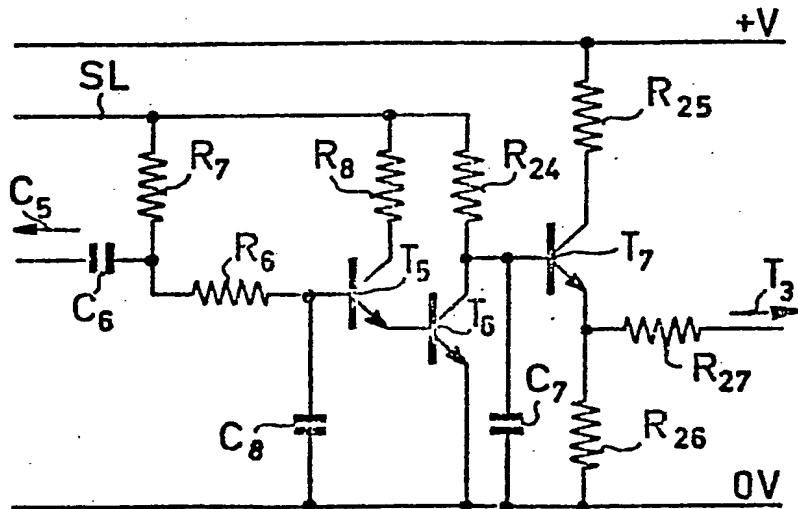


Fig.3

109826/0635